УДК 517.966

В.В. Игнатенко, доц., канд. физ.-мат. наук (БГТУ, г. Минск);
В.В. Крахотко, доц., канд. физ.-мат. наук (БГУ, г. Минск);
Г.П. Размыслович, канд. физ.-мат. наук (БГУ, г. Минск)

УПРАВЛЯЕМОСТЬ ДИСКРЕТНЫХ ДЕСКРИПТОРНЫХ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ ПО УПРАВЛЕНИЮ

Рассмотрим линейную дискретную дескрипторную систему с запаздыванием по управлению вида

$$A_0 x(t+1) = Ax(t) + B_1 u(t) + B_2 u(t-h), \quad t \ge 0, \tag{1}$$

с начальным условием

$$x(0) = x_0, \ u_0(\cdot) = \{u(t) = u_{0t}, t = -h, -h+1, \ldots, -1\}, \tag{2}$$

где $x \in R^n, u \in R^r$, A_0, A, B_1, B_2 - постоянные матрицы соответствующих размеров, $\det A_0 = 0$, $x_0 \in R^n, u_{0i} \in R^r, i = -h, -1$ - заданные векторы $h (h > 0)$ - натуральное число (запаздывание).

Считаем, что система (1) является регулярной, т. е. $\det(\lambda A_0 - A)$ не равен тождественно нулю. Пусть H – заданная $n \times n$ матрица.

Определение. Систему (1) назовем H – управляемой, если для любого $x_0 \in R^n$ и любых векторов $u_{0i} \in R^r, i = -h, -1$, существуют момент времени $t_1 < \infty$ и управление $u(t), t = 0, t_1$, такие, что решение $x(t), t \ge 0$, системы (1) обладает свойством $x(0) = x_0, u(i) = u_{0i}, i = -h, -1, Hx(t_1) = 0$.

Для исследования H – управляемости системы (1) перепишем ее в виде

$$\overline{A}_0 y(t+1) = \ldots + \ldots \ge \ldots, \tag{3}$$

где $y(t) = (x(t), u^1(t), \ldots, u^h(t)), v(t) = u(t), y_0 = y(0) = (x_0, u_{01}, \ldots, u_{0h})$,

$$\overline{A}_0 = \begin{pmatrix} & \cdots & \\ & \cdots & \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots \\ & \cdots & \end{pmatrix}, \quad \overline{A} = \begin{pmatrix} & \cdots & \\ & \cdots & \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots \\ & \cdots & \\ & \cdots & \end{pmatrix}, \quad \overline{B} = \begin{pmatrix} \\ \vdots \\ \\ \end{pmatrix}.$$

Тогда ясно, что H – управляемость системы (1) эквивалентна $\overline{H} = (H, 0)$ - управляемости системы (3) и наоборот. Для системы (3), следуя работе [1] доказывается критерий H – управляемости, который записывается по параметрам системы (3).

ЛИТЕРАТУРА

1 Крахотко В.В., Размыслович Г.П. Вестник БГУ, Сер. № 3, 2006, с. 130-132.